



TITLE:

液体金属における中性子散乱について(液体金属の物性と構造に関する研究討論会(第1回)報告,研究会報告)

AUTHOR(S):

小幡, 行雄; 千原, 順三

CITATION:

小幡, 行雄 ...[et al]. 液体金属における中性子散乱について(液体金属の物性と構造に関する研究討論会(第1回)報告,研究会報告). 物性研究 1969, 12(6): 515-516

ISSUE DATE:

1969-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/87194>

RIGHT:

を示す Au-Sn系⁽³⁾ ならびに Ag-Sn系⁽⁴⁾ 合金液体の数種の組成における X 線回折図形から $a_{i-j}(K)$ を導出した。その結果 $a_{A-A}(K)$ ならびに $a_{B-B}(K)$ は純金属液体における $A(K)$ と極めて類似しその間にほとんど差異が見い出され得ないこと、また $a_{A-B}(K)$ は合金中の或る組成に対する $A(K)$ に非常によく対応していることが見い出された。このような知見は、この種の合金の示す複雑な電子輸送現象や熱力学的性質を理解する上に貴重な手がかりを与えるものと考えられる。

(1) J. E. Enderby, D.M.North and P.A.Egelstaff;

Phil. Mag., 14 (1966), 961.

(2) J. E. Enderby, D.M.North and P.A.Egelstaff;

Adv. Phys., 16 (1967), 171.

(3) C. N. J. Wagner, N.C.Halder and D.M.North;

Phys. Letters, 25A (1967), 663

(4) N. C. Halder and C.N.J.Wagner;

J.Chem. Phys., 47 (1967), 4385.

液体金属における中性子散乱について

原 研 小 幡 行 雄

千 原 順 三

液体金属の中性子散乱について語るべきことは多いが、ここでは最近問題になっている集団励起に話を限定する。液体 He で観測されている集団励起スペクトルが古典液体でも見出されることは 1965 年 Egelstaff 等および Dorner

等が液体 Pb, Sn について報告して以来, Al, Rb, Bi などについて報告されている。¹⁾ 実験は飛行時間法によるもので散乱角度をきめて散乱強度を飛行時間の函数としてみたときのピークの位置をしらべてゆくので dynamic structure factor $S(Q, \omega)$ そのものを求めてはいないが, この実験を散乱角をかえてくりかえし行うことにより集団励起の分散則が得られる。実験結果の示すところは, 1) 分散則は固体 phonon のそれと似ている。2) ω は Q の小さいところでは Q に比例し, 静的構造因子 $S(Q)$ が最大のところで $\omega(Q)$ は最小になる。3) branch がいくつあるかははっきりしないが Pb, Al のデータでは2つ以上ありそうである。4) η は固体の場合と same order である。

この現象を説明しようとする試みはいくつかあるが, ここでは Kinetic Equation Method について述べる。波数 Q , 振動数 ω で時空間的に振動する test particle density を導入したときの系の density-density response function $\chi(Q, \omega)$ と $S(Q, \omega)$ とは, $S(Q, \omega) \propto \text{Im} \chi(Q, \omega) / \omega$ で結びつけられる。よって適当な Kinetic Equation を用いて test particle の影響による密度のゆらぎを求めればよい。K.E. としては effective inter particle potential $\phi(r)$ をもった Vlasov 方程式に衝突項をつけ加えたものを取り, $\phi(r)$ は求めた $S(Q, \omega)$ が総和則 $\int S(Q, \omega) d\omega = S(Q)$ をみたすように定める。衝突項のないとき $\phi(r)$ は直接相関函数 $C(r)$ で表わされる。このようにして求められた分散則は実験と大体よい一致を示す。²⁾ $S(Q, \omega)$ についても side peak はあらわれるが中心部分はあまりよくない。

この理論では物質の特性は直接相関函数 $C(r)$ を通じてはいってくる。液体アルゴンの $S(Q)$ を再現するように Ashcroft の用いた $C(r)$ の計算式を用いた。中性子の非弾性散乱の現状では, 実験, 理論とも執金属の液体と液体金属の相違を論ずるほど精密な段階にはいたっていない。

文 献

- 1) Y. Obata; JAERI Report No.1157 §4.1. (総合報告)
- 2) J. Chihara; ibid §4.2; Prog.Theoret. Phys. (to be published)